

Comb tooth tool box has support reference planes that extend in parallel to support tools along lengths of tools, and fixing mechanisms that detachably fix tools on tool support unit

Patent Assignee: CITIZEN WATCH CO LTD (CITL )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2001300802	A	20011030	JP 2000123229	A	20000424	200208 B

Priority Applications (No Type Date): JP 2000123229 A 20000424

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2001300802	A	13	B23B-021/00	

Abstract (Basic): JP 2001300802 A

NOVELTY - Fixing mechanisms (16) detachably fix tools (12) in parallel on a tool support unit (14). Support reference planes (28) extend in parallel to support the tools along their lengths.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a machine tool.

USE - For machine tools e.g. numerically controlled lathe.

ADVANTAGE - Enables highly accurate processing operation in machine tool mounting comb tooth tool box, without making processing preparatory work complicated and without reducing machine operation rate. Prevents obstructing ejection of scraps. Increases number of tools which can be mounted on comb tooth tool box.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure is the front view of the comb tooth tool box. (Drawing includes non-English language text).

Tool (12)

Tool support unit (14)

Fixing mechanism (16)

Support reference plane (28)

pp; 13 DwgNo 1/10

Derwent Class: P54

International Patent Class (Main): B23B-021/00

International Patent Class (Additional): B23B-007/00; B23B-029/00; B23B-029/24

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-300802

(P2001-300802A)

(43) 公開日 平成13年10月30日 (2001. 10. 30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

B 2 3 B 21/00

B 2 3 B 21/00

C 3 C 0 4 5

7/00

7/00

3 C 0 4 6

29/00

29/00

C

29/24

29/24

B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願2000-123229(P2000-123229)

(22) 出願日

平成12年4月24日 (2000. 4. 24)

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都西東京市田無町六丁目1番12号

(72) 発明者 長谷川 重雄

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ

チズン時計株式会社所沢事業所内

(72) 発明者 山村 信明

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ

チズン時計株式会社所沢事業所内

(74) 代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外3名)

Fターム (参考) 3C045 BA19 GA05

3C046 KK05 NN06

(54) 【発明の名称】 くし歯刃物台及び工作機械

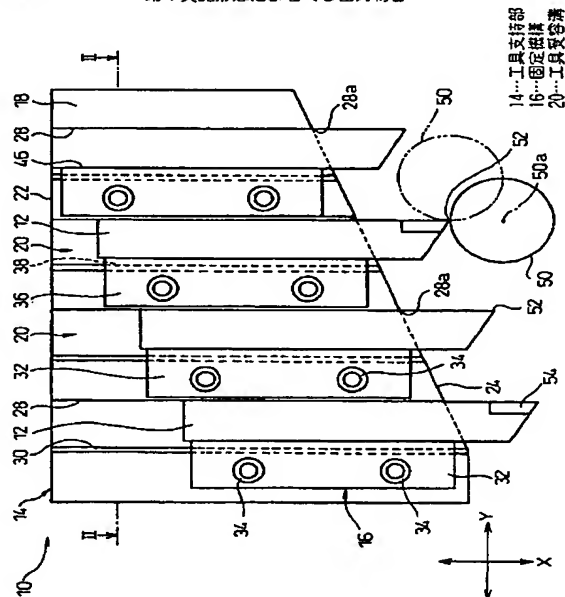
(57) 【要約】

【課題】 くし歯刃物台上の各工具による加工が可能な限界寸法までの被加工素材に対して、簡易な刃先位置調整方法を直接的に実施できるようにする。

【解決手段】 くし歯刃物台10は、複数の工具12を並列配置で支持する工具支持部14と、工具支持部14に工具12を脱着可能に固定する固定機構16とを備える。工具支持部14は、互いに平行に延びる複数の工具受容溝20を備え、各工具受容溝20の一側面に、圧力下で工具12を支持可能な長さを有する支持基準面28が形成される。それら支持基準面28は、互いに対応する一方の長手方向端28aで、工具12の並列方向に見て、長手方向へかつ同一方向へ段階的にずれて配置される。くし歯刃物台10には、工具支持部14の下端面24から工具受容溝20の長手方向に見て略同一距離の位置に刃先52が配置されるように、複数の工具12に対応の工具受容溝20に装着することができる。

図1

第1実施形態によるくし歯刃物台



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の工具を並列配置で支持するための工具支持部と、該工具支持部に工具を脱着可能に固定するための固定機構とを具備するくし歯刃物台において、前記工具支持部は、圧力下で工具を支持可能な長さをそれぞれに有して互いに平行に延びる複数の支持基準面を備え、それら支持基準面が互に対応する少なくとも一方の長手方向端で該長手方向へ互いにずれて配置されること、を特徴とするくし歯刃物台。

【請求項2】 前記工具支持部が3つ以上の前記支持基準面を備え、それら支持基準面が前記長手方向端で互いに同一方向へ段階的にずれて配置される請求項1に記載のくし歯刃物台。

【請求項3】 前記複数の支持基準面が、前記工具支持部に並列配置で凹設される複数の工具受容溝のそれぞれの一部分である請求項1又は2に記載のくし歯刃物台。

【請求項4】 前記固定機構が、前記複数の支持基準面に個別に対向して前記工具支持部に独立変位可能に取付けられる複数の固定部材を備える請求項1〜3のいずれか1項に記載のくし歯刃物台。

【請求項5】 前記固定機構が、前記複数の支持基準面に対向して前記工具支持部に固定される蓋部材と、それら支持基準面に個別に対向して該蓋部材に独立変位可能に取付けられる複数の固定部材とを備える請求項1〜3のいずれか1項に記載のくし歯刃物台。

【請求項6】 前記固定機構が、前記複数の支持基準面に個別に関連して前記工具支持部と前記蓋部材との間に配置される複数の弾性部材をさらに備え、それら弾性部材の各々が対応の該支持基準面に対して工具を位置決めするように作用する請求項5に記載のくし歯刃物台。

【請求項7】 請求項1〜6のいずれか1項に記載のくし歯刃物台を搭載した工作機械。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の工具を並列配置で支持可能なくし歯刃物台に関する。本発明はさらに、そのようなくし歯刃物台を備える工作機械に関する。

【0002】

【従来の技術】NC旋盤等の工作機械に設置される刃物台において、複数の工具を並列配置で脱着可能に支持するとともに、刃物台と被加工素材との相対的な直線移動により所望の工具を選択する形式の刃物台は、くし歯刃物台の呼称で知られている。

【0003】従来のくし歯刃物台は、図10(a)に示すように、複数の工具1を並列配置で支持する工具支持部2と、工具支持部2に工具1を脱着可能に固定する固定機構3とを備えて構成される。工具支持部2には、互いに平行に延びる複数の工具受容溝4が凹設され、それら工具受容溝4の各々に、工具1が固定機構3によって

圧力下で固定的に受容支持される。複数の工具受容溝4は、互いに実質的同一の寸法及び形状に形成されるとともに、工具1を圧力下で支持可能な長さを有する支持基準面5をそれぞれに備えて工具支持部2上に並列に配置される。従来のくし歯刃物台では、複数の工具受容溝4の実質的同一長さの支持基準面5が、それぞれの長手方向に直交する横方向へ互いに位置的に整合する対応位置に形成されている。

【0004】上記構成を有するくし歯刃物台を例えばNC旋盤に設置する場合に、くし歯刃物台を、回転主軸に把持された被加工素材6の回転軸線7に直交する平面内で、直交2軸（以下、X軸及びY軸）方向へ平行移動できるように構成することが知られている。この場合、くし歯刃物台は旋盤機台上で、工具支持部2に設けた複数の支持基準面5の長手方向を、被加工素材6に接近及び離反する駆動軸（X軸）方向に平行に向けて設置される。

【0005】この構成において、工具を選択する際には、くし歯刃物台に装着した複数の工具1の刃先8が被加工素材6に接触しない位置で、くし歯刃物台をY軸方向（すなわち工具1の並列方向）へ平行移動する。そして、所望の工具1の刃先8と被加工素材6の回転軸線7とがX軸方向へ整列して配置された時点で、工具選択が完了する。その状態から、くし歯刃物台をX軸方向へ平行移動して、選択した工具1を被加工素材6に向けて前進させるとともに、当該工具1の刃先8を被加工素材6に当接して加工を実施する。このとき、選択した工具1がバイトである場合は、くし歯刃物台のX軸移動を制御することにより、被加工素材6に対するバイトの切込量及びバイト不使用中の刃先の後退待機位置が決定される。なお、本明細書で「バイトの刃先」とは、特に断りの無い限り刃部のコーナ部を示すものとする。

【0006】くし歯刃物台に複数のバイトを装着する際には、各バイトが上記した工具選択完了時に被加工素材の回転軸線からX軸方向へ常に略同一距離の位置に刃先を配置できるように装着することが有利である。したがって通常、加工作業に先立って、くし歯刃物台に装着した複数のバイトの刃先位置を、例えば専用の治具を用いて、被加工素材の回転軸線に平行なZ軸及び前述したY軸の両軸に略平行な仮想平面上に揃える作業を実施している。この刃先揃え作業が完了した状態では、くし歯刃物台に装着された各バイトは、隣合う他のバイトに接触しない範囲の外径寸法を有する棒材を旋削加工することができる。

【0007】また、上記した従来のくし歯刃物台では、各工具受容溝4に装着される工具1の刃先8は、固定機構3の作用により、当該工具受容溝4の支持基準面5に対して固定的に位置決めされる。この刃先位置は、一般に工具1の種類によって決まる。したがって、例えばNC旋盤に搭載したくし歯刃物台に種類の異なる複数の工

具1を装着する場合、くし歯刃物台の前述したY軸方向移動による工具選択を正確に実施できるようにするために、くし歯刃物台上での複数の工具1のそれぞれの刃先位置を加工データ上で調整しておく必要がある。このような事前調整作業は、くし歯刃物台の各工具受容溝4内に新たに工具1を取付ける度に実施することが望ましい。

【0008】現場においては、くし歯刃物台を搭載したNC旋盤等の工作機械で、被加工素材に対する各工具の刃先位置を加工データ上で調整する方法として、以下のような簡易な方法が実施されている。例えば図10に示すように、NC旋盤で丸棒6を旋削加工する場合には、加工に使用する複数の工具（一例としてバイト）1をくし歯刃物台に装着した後、くし歯刃物台を駆動して、刃先位置の調整が必要なバイト1の刃先8を、実際の加工作業位置に固定された丸棒6の側面所望箇所（すなわち加工時の刃先当接部位である丸棒頂点から周方向へ略90°離れた箇所）に最初に当接する（図10（b））。この当接位置のY座標値と、予め測定した丸棒6の半径寸法とから、当該バイト1によって加工される丸棒6の中心すなわち回転軸線7のY座標値（相対値）が確定し、これにより刃先位置の事前調整が完了する。その後、このバイト1の刃先8を、丸棒6の回転軸線7の確定したY座標上に移動させて丸棒6の頂点に当接し、旋削加工を実施する（図10（c））。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記した簡易な工具刃先位置調整方法は、通常、くし歯刃物台に装着された複数の工具に対し前述した刃先揃え作業を行った後の、加工作業可能な状態にある工具に対して実施される。したがってこの方法では、工具刃先を加工対象棒材の側面所望箇所に当接する際に、隣合う他の工具に棒材が接触しないようにする必要があり、その結果、隣合う工具同士の間隔を超えるような外径寸法を有する棒材に対しては刃先位置調整の実施が困難になる（図10（b）参照）。このような刃先位置調整に関連する棒材の限界寸法（例えば図10（b）に実線で示す）は、当該工具によって実際に加工可能な棒材の限界寸法（例えば図10（b）に二点鎖線で示す）よりもかなり小さいものである。

【0010】そこで、実際に加工する棒材の外径寸法が刃先位置調整用の限界寸法を超える場合には、限界寸法以内の棒材を仮に使用して当該工具の刃先位置を調整（すなわち棒材中心のY座標値を確定）した後、仮の棒材を実際の加工対象棒材に交換して加工を実施している。このような方法では、加工対象棒材の外径寸法によっては、棒材交換に伴って、工作機械に装備されるチャック等の棒材支持装置も脱着交換する必要が生じ、一連の加工準備作業がさらに煩雑になるとともに、工作機械の稼働率が低下する問題がある。しかも、交換後の実際の

棒材の中心が調整時の仮の棒材の中心に正確に一致するとは限らないので、結果として棒材の加工精度が劣化する懸念がある。

【0011】また、スローアウェイバイト等の、チップ交換が可能な工具をくし歯刃物台に装着している場合、前述したように複数の工具の刃先を揃えた状態では、それら刃先が横方向（NC旋盤上ではY軸方向）へ互いに重畳して配置されるので、くし歯刃物台に工具を装着したままでのチップの交換は一般に困難である。したがって従来のくし歯刃物台では、加工作業の途中で摩耗、劣化したチップを交換する際には、その都度、当該チップを有する工具本体をくし歯刃物台から取外す必要がある。そしてチップ交換後、当該工具本体をくし歯刃物台に取付けて加工作業を再開するのであるが、このとき一般に、前述した刃先揃え作業や刃先位置調整作業等の加工準備作業を再度実施することになり、結果として工作機械の稼働率が低下する危険がある。

【0012】さらに、従来のくし歯刃物台では、複数の工具の刃先を前述したように揃えた状態で加工作業を実施するので、加工中の切り屑の排出を妨げない程度に、隣合う工具同士の間隔を空けておく必要がある。その結果、くし歯刃物台の工具支持部に設けられる工具受容溝の個数が限定される。しかしながら、NC旋盤等の、旋削を主とした種々の自動加工を実施できる工作機械では、機械構成によって決まるくし歯刃物台の所与の寸法制限内で、すなわち工具支持部の寸法や工具選択時のY軸移動範囲を増加させることなく、くし歯刃物台に装着可能な工具の個数を増やすことが要求されている。

【0013】したがって本発明の目的は、複数の工具を並列配置で支持可能なくし歯刃物台において、加工作業に先立ち被加工素材の側面に工具刃先を当接する簡易な刃先位置調整方法を、くし歯刃物台上の各工具による加工が可能な限界寸法までの被加工素材に対して直接的に実施でき、以て、工作機械における一連の加工準備作業を煩雑にしたり機械稼働率を低下させたりすることなく、高精度の加工作業を実施できるようにするくし歯刃物台を提供することにある。

【0014】本発明の他の目的は、チップ交換が可能な工具をくし歯刃物台に装着した場合にも、当該工具を脱着することなくチップ交換を容易に実施できるくし歯刃物台を提供することにある。本発明のさらに他の目的は、くし歯刃物台自体の寸法や工具選択時のくし歯刃物台の移動範囲を増加させることなく、しかも加工作業中に生じる切り屑の排出を妨げないようにして、装着可能な工具の個数を増やすことができるくし歯刃物台を提供することにある。本発明のさらに他の目的は、上記したようなくし歯刃物台を備え、多彩な加工作業を高精度に実施できる工作機械を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため

に、請求項１に記載の発明は、複数の工具を並列配置で支持するための工具支持部と、工具支持部に工具を脱着可能に固定するための固定機構とを具備するくし歯刃物台において、工具支持部は、圧力下で工具を支持可能な長さをそれぞれに有して互いに平行に延びる複数の支持基準面を備え、それら支持基準面が互いに対応する少なくとも一方の長手方向端で長手方向へ互いにずれて配置されることを特徴とするくし歯刃物台を提供する。

【００１６】上記構成を有するくし歯刃物台では、工具支持部に設けた複数の支持基準面の、長手方向へ互いにずれて配置される長手方向端から、それら支持基準面の長手方向に見て互いに略同一距離の位置に刃先が配置されるように、複数の工具をそれら支持基準面に対して装着することができる。それにより、複数の工具の刃先は、それら工具の並列方向に見て、長手方向へ互いにずれて配置される。

【００１７】請求項２に記載の発明は、請求項１に記載のくし歯刃物台において、工具支持部が３つ以上の支持基準面を備え、それら支持基準面が長手方向端で互いに同一方向へ段階的にずれて配置されるくし歯刃物台を提供する。この構成では、工具支持部に装着される全ての工具を、それらの刃先が工具並列方向に見て同一方向へ段階的にずれて配置されるように装着できる。

【００１８】請求項３に記載の発明は、請求項１又は２に記載のくし歯刃物台において、複数の支持基準面が、工具支持部に並列配置で凹設される複数の工具受容溝のそれぞれの一部分であるくし歯刃物台を提供する。この構成では、各工具受容溝がくし歯刃物台上の所定位置に工具を位置決めする。

【００１９】請求項４に記載の発明は、請求項１～３のいずれか１項に記載のくし歯刃物台において、固定機構が、複数の支持基準面に個別に対向して工具支持部に独立変位可能に取付けられる複数の固定部材を備えるくし歯刃物台を提供する。この構成では、複数の固定部材が工具支持部上で互いに独立変位して、支持基準面に対する工具の脱着を可能にする。

【００２０】請求項５に記載の発明は、請求項１～３のいずれか１項に記載のくし歯刃物台において、固定機構が、複数の支持基準面に対向して工具支持部に固定される蓋部材と、それら支持基準面に個別に対向して蓋部材に独立変位可能に取付けられる複数の固定部材とを備えるくし歯刃物台を提供する。この構成では、複数の固定部材が蓋部材上で互いに独立変位して、支持基準面に対する工具の脱着を可能にする。

【００２１】請求項６に記載の発明は、請求項５に記載のくし歯刃物台において、固定機構が、複数の支持基準面に個別に関連して工具支持部と蓋部材との間に配置される複数の弾性部材をさらに備え、それら弾性部材の各々が対応の支持基準面に対して工具を位置決めするように作用するくし歯刃物台を提供する。この構成では、各

弾性部材が対応の支持基準面上で、工具を位置決めするとともに弾性的に保持する。

【００２２】請求項７に記載の発明は、請求項１～６のいずれか１項に記載のくし歯刃物台を搭載した工作機械を提供する。この工作機械では、くし歯刃物台に装着した種々の工具による多彩な加工作業が高精度に実施される。

【００２３】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。図面において、同一又は類似の構成要素には共通の参照符号を付す。図面を参照すると、図１は本発明の第１の実施形態によるくし歯刃物台１０の正面図、図２はくし歯刃物台１０の断面図である。後述するようにくし歯刃物台１０は、ＮＣ旋盤等の工作機械に搭載して使用することができる。

【００２４】くし歯刃物台１０は、複数の工具１２を並列配置で支持するための工具支持部１４と、工具支持部１４に工具１２を脱着可能に固定するための固定機構１６とを備えて構成される。工具支持部１４は、その前端面１８側から見て略台形の平面形状を有する板状部材であり、互いに平行かつ直線状に延びる複数の（図示実施形態では４個）の工具受容溝２０が前端面１８に沿って凹設される。それら工具受容溝２０は、互いに実質的同一の台形の横断面形状を有して、工具支持部１４上に等間隔に並列配置される。各工具受容溝２０は、工具支持部１４の前端面１８並びに前端面１８に交差する上端面２２及び下端面２４に開口する開放溝であり、前端面１８に略平行な底面２６と、前端面１８及び底面２６に略直交する第１の側面２８と、前端面１８及び底面２６に鈍角に交差して第１の側面２８に対向する第２の側面３０とを備える。各工具受容溝２０の第１の側面２８は、圧力下で工具１２を支持可能な長さを有する支持基準面（以下、支持基準面２８）を構成する。

【００２５】工具支持部１４の上端面２２は、各工具受容溝２０の支持基準面２８及び側面３０に略直交して延び、下端面２４はそれら支持基準面２８及び側面３０に斜交して延びる。その結果、工具支持部１４には、段階的に長さの異なる４個の工具受容溝２０が形成される。この構成において、それら工具受容溝２０の支持基準面２８は、互いに平行に延びるとともに、互いに対応する一方の長手方向端２８ａすなわち工具支持部１４の下端面２４に交差する側の長手方向端２８ａで、それぞれの長手方向に直交する横方向（工具受容溝２０の並列方向）に見て、長手方向へ互いにずれて配置される。さらに特定すれば、４個の工具受容溝２０の支持基準面２８は、上記長手方向端２８ａで、同一方向へ段階的に同一距離ずつずれて配置される。

【００２６】固定機構１６は、４個の工具受容溝２０のそれぞれに個別に関連して設置される４個の固定部材３２と、それら固定部材３２を工具支持部１４に独立変位

可能に取付ける4組の取付ボルト34とを備える。各固定部材32は、工具支持部14の前端面18に対向して配置される基板部分36と、基板部分36に略直交してその一端に一体的に連結され、工具支持部14の各工具受容溝20の支持基準面28及び側面30に対向して配置されるくさび部分38とを有する。基板部分36には、取付ボルト34をそれぞれに挿通する一对の貫通穴40が設けられ、くさび部分38には、工具受容溝20の側面30に密接可能な係合面42が設けられる。

【0027】各固定部材32の基板部分36の貫通穴40に挿通された一对の取付ボルト34は、工具支持部14の各工具受容溝20に関連して前端面18に凹設された対応のねじ穴44（1つのみ図示）にそれぞれ螺着される。それにより固定部材32は、対応の工具受容溝20内にくさび部分38を挿入した状態で、工具支持部14に取付けられる。この状態で、各取付ボルト34を適宜締付けると、各固定部材32は、くさび部分38の係合面42を工具受容溝20の側面30に係合させつつ、徐々にくさび部分38を工具受容溝20内に深く進入させる。それに伴い、各固定部材32は、くさび部分38の係合面42の反対側の押圧面46が、工具受容溝20の支持基準面28に徐々に接近する。

【0028】このような構成を有する固定機構16では、各固定部材32の一对の取付ボルト34を十分に緩めた状態で、工具支持部14の対応の工具受容溝20に工具12を挿入した後、各取付ボルト34を強く締付けることにより、工具12が工具受容溝20の支持基準面28とくさび部分38の押圧面46との間に圧力下で強固に固定的に受容支持される。この状態から、所望の固定部材32の一对の取付ボルト34を緩めれば、対応の工具受容溝20から工具12を容易に取外すことができる。

【0029】くし歯刃物台10は、工具支持部14を一体的かつ固定的に担持する工具移動台48を介して、例えばNC旋盤の旋盤機台（図示せず）上に設置できる。この場合、くし歯刃物台10は、NC旋盤の回転主軸（図示せず）に把持された加工対象の棒材50の回転軸線50aに直交する平面内で、工具移動台48の移動により直交2軸（以下、X軸及びY軸）方向へ平行移動できるように構成される。ここでくし歯刃物台10は、工具支持部14に設けた複数の支持基準面28の長手方向を、棒材50に接近及び離反する駆動軸（X軸）方向に平行に向けて設置される。

【0030】この構成において、工具選択時には、工具支持部14に装着した複数の工具12の刃先52が棒材50に接触しない位置で、くし歯刃物台10をY軸方向（すなわち工具12の並列方向）へ平行移動する。そして、所望の工具12の刃先52と棒材50の回転軸線50aとがX軸方向へ整列して配置された時点で、工具選択が完了する。その状態から、くし歯刃物台10をX軸

方向へ平行移動して、選択した工具12を棒材50に向けて前進させるとともに、当該工具12の刃先52を棒材50に当接して加工を実施する。

【0031】くし歯刃物台10には、工具12の一例として、特に棒材50に外丸削り、突切り等の外面加工を施すための複数種類のバイト12を装着することができる。この場合、それらバイト12の刃先52が、工具支持部14の下端面24から工具受容溝20の長手方向に見て互いに略同一距離の位置に配置されるように、各バイト12を対応の工具受容溝20に装着することが有利である。したがってくし歯刃物台10においては、加工作業に先立って、複数のバイト12の刃先52を、工具支持部14の下端面24に実質的平行な仮想平面上に揃える作業を実施することになる。この刃先揃え作業が完了した状態では、それらバイト12の刃先52は、工具支持部14に形成した複数の支持基準面28の長手方向端28aと同様に、バイト12の並列方向に見て、長手方向へ互いにかつ同一方向へ段階的にずれて配置される。またこのとき、くし歯刃物台10に装着された各バイト12は、加工作業に備えてくし歯刃物台10が棒材50に接近するようX軸移動したときにも隣合う他のバイト12が接触しない範囲の外径寸法を有する棒材50（例えば図1に実線で示す）を、旋削加工することができる。

【0032】上記構成を有するくし歯刃物台10において、従来行われている前述した簡易な工具刃先位置調整方法を実施する際には、くし歯刃物台10に装着された複数種類のバイト12に対し上記した刃先揃え作業を行った後の、加工作業可能な状態にあるバイト12に対して実施する。このとき、くし歯刃物台10では、複数のバイト12の刃先52が長手方向へ互いに段階的にずれて配置されているので、加工対象の棒材50が隣合うバイト12同士の間隔を超える外径寸法を有する場合にも、刃先位置調整が必要なバイト12の刃先52を、他のバイト12と棒材50との接触を回避しつつ、加工対象棒材50の側面所望箇所に対接することができる（図1に二点鎖線で示す）。

【0033】このようにくし歯刃物台10によれば、工具支持部14に設けた複数の支持基準面28の長手方向端28aの相対位置ずれ量を適宜選択して決定するとともに、それに対応した相対位置ずれ量で複数のバイト12の刃先52を段階的にずらして配置することにより、工具支持部14に装着した複数のバイト12によって加工可能な限界寸法までの棒材50に対し、前述した簡易な工具刃先位置調整方法を実施することが可能になる。したがって、刃先位置調整が必要なバイト12の実際の加工対象の棒材50を用いて簡易な工具刃先位置調整方法を実施できるので、NC旋盤における一連の加工準備作業を煩雑にしたり機械稼働率を低下させたりすることなく、高精度の加工作業を実施できるようになる。

【0034】また、くし歯刃物台10によれば、スローアウェイバイト等の、チップ交換が可能な工具12を工具支持部14に装着している場合にも、前述したように複数の工具12の刃先52を揃えた加工作業可能な状態で、それら工具12の刃先52が長手方向へ互いに段階的にずれて配置されているので、工具支持部14に工具12を装着したままでチップ54（図1）を容易に交換することができる。したがって、加工作業の途中で摩耗、劣化したチップ54を交換する際にも、当該チップ54を有する工具12を工具支持部14に対して脱着する必要がないので、チップ交換の度に刃先揃え作業や刃先位置調整作業等の加工準備作業を再度実施することが回避され、以て工作機械の稼働率の低下が未然に防止される。

【0035】さらに、くし歯刃物台10においては、被加工素材の加工工程で実際に使用する複数の工具12を、加工ステップに対応するそれらの使用順序に従って、工具支持部14上の複数の工具受容溝20の長さの長い方から短い方へ順々に装着しておくことが有利である。このような装着形態によれば、1つの工具12による加工ステップが完了した後、次の工具12の選択に備えてくし歯刃物台10を一旦X軸方向へ後退させる際に、次の工具12の刃先52が先の工具12の隣で予めX軸方向へ後退した位置に置かれているので、従来のくし歯刃物台に比べて後退距離（逃げ量）を削減でき、結果として加工時間を短縮できる利点が生じる。

【0036】なお、図10（a）に示す従来のくし歯刃物台において、工具支持部2の複数の工具受容溝4に、複数の工具1を、それらの刃先8が横方向に見て長手方向へ互いに段階的にずれて配置されるように装着した場合には、それら工具1の工具支持部2から刃先8までの突出長さが互いに異なる装着形態になる。この装着形態では、工具1の突出長さが長くなる程、固定機構3による当該工具1の固定機能が低下し、刃先8が加工作業中に振動を生じ易くなって、結果的に加工精度が劣化することが危惧される。これに対し、本発明に係るくし歯刃物台10では、前述したように複数の工具12をそれぞれの工具支持部14から刃先52までの突出長さが等しい形態に装着できるから、固定機構16によって各工具12を強固に固定でき、以て加工精度を高水準に維持できるのである。

【0037】上記実施形態によるくし歯刃物台10は、本発明の範囲内で、様々な修正及び変形を施すことができる。例えば図示実施形態では、工具支持部14が前端面18側から見て略台形の平面形状を有するとともに、4個の工具受容溝20及びそれらに形成した支持基準面28が互いに異なる長さを有する構成としたが、これに限定されず、工具支持部14の上端面22を下端面24に略平行に形成して、4個の工具受容溝20及びそれらに形成した支持基準面28が互いに同一の長さを有する

構成とすることもできる。この場合、4個の支持基準面28は、それぞれに対応する長手方向両端で、長手方向へ互いに、かつ同一方向へ段階的にずれて配置されることになる。

【0038】また、図示実施形態では、4個の固定部材32は互いに同一の寸法及び形状を有し、また、4個の工具受容溝20のそれぞれに関連する4組のねじ穴44は、工具支持部14の下端面24から互いに実質的同一の距離に形成されている。このような構成は、略同一長さの工具（バイト）12を同一条件で各工具受容溝20に固定できることを前提としたものである。しかしこれに限定されず、異なる寸法及び形状の固定部材32を工具支持部14の下端面24に対して異なる位置に取付ける構成とすることもできる。さらに、各工具受容溝20の台形の横断面形状は、一般的なバイトのシャンク部分を底面26及び支持基準面28に密接可能であることを前提としたものであるが、これに限定されず、固定機構16により工具12を強固に固定できる横断面形状であればよい。

【0039】上記実施形態においては、工具支持部14に設けられる工具受容溝20及び支持基準面28の個数及び配置間隔は任意である。しかし、固定機構16が、複数の支持基準面28に個別に対向して工具支持部14に独立変位可能に取付けられる複数の固定部材32を備える構成としたから、隣合う工具受容溝20の間の工具支持部14の前端面18に、固定部材32の基板部分36を取付けるためのスペースを確保する必要がある。また、各支持基準面28が開放溝形状の工具受容溝20の側面に配置され、固定部材32が工具12をこの支持基準面28に向けて横方向へ押付ける構成としたから、取付ボルト34の締付けにより、各工具受容溝20が押し広げられるような変形が工具支持部14に生じる場合がある。このような変形を抑えるためには、工具支持部14に十分な機械的強度を付与することが必要となり、結果として工具受容溝20の間隔を十分にとることになる。

【0040】これに対し、くし歯刃物台の所与の寸法制限内で、すなわち工具支持部の寸法や工具選択時の移動範囲を増加させることなく、くし歯刃物台に装着可能な工具の個数を増やすことができる構成を、本発明の範囲内で提案できる。図3～図5は、このような構成を有する本発明の第2の実施形態によるくし歯刃物台60を、それぞれ正面図、横断面図及び縦断面図で示す。

【0041】くし歯刃物台60は、複数の工具12を並列配置で支持するための工具支持部62と、工具支持部62に工具12を脱着可能に固定するための固定機構64とを備えて構成される。工具支持部62は、その前端面66側から見て略台形の平面形状を有する板状部材であり、互いに平行かつ直線状に延びる複数（図示実施形態では5個）の工具受容溝68を備える凹部70が前端



面66に凹設される。それら工具受容溝68は、互いに実質的同一の矩形的横断面形状を有して、工具支持部62上に等間隔に並列配置される。各工具受容溝68は、工具支持部62の前端面66並びに前端面66に交差する上端面72及び下端面74に開口する開放溝であり、前端面66に略平行な底面76と、底面76に略直交する第1の側面78と、底面76に略直交して第1の側面78に対向する第2の側面80とを備える。各工具受容溝68の底面76は、圧力下で工具12を支持可能な長さを有する支持基準面（以下、支持基準面76）を構成する。

【0042】工具支持部62の上端面72は、各工具受容溝68の両側面78、80に略直交して延び、下端面74はそれら両側面78、80に斜交して延びる。その結果、工具支持部62には、段階的に長さの異なる5個の工具受容溝68が形成される。この構成において、それら工具受容溝68の支持基準面76は、互いに同一平面上に平行に延びるとともに、互に対応する一方の長手方向端76aすなわち工具支持部62の下端面74に交差する側の長手方向端76aで、それぞれの長手方向に直交する横方向（工具受容溝68の並列方向）に見て、長手方向へ互いにずれて配置される。さらに特定すれば、5個の工具受容溝68の支持基準面76は、上記長手方向端76aで、同一方向へ段階的に同一距離ずつずれて配置される。

【0043】固定機構64は、工具支持部62の前端面66における凹部70の開口を少なくとも部分的に閉鎖するように工具支持部62に固定される蓋部材82と、凹部70内の5個の工具受容溝68のそれぞれに個別に関連して、蓋部材82に独立変位可能に取付けられる5組の固定部材84とを備える。蓋部材82は、互いに平行な一対の外縁86を有する板状部材であり、一方の外縁86を工具支持部62の下端面74に沿って配置した状態で、2組の取付ボルト88により工具支持部62の前端面66に固定的に取付けられる。それら取付ボルト88は、蓋部材82の長手方向両端領域にそれぞれ2個ずつ設置され、工具支持部62の前端面66に設けた対応のねじ穴90（図6）に螺着される。この状態で蓋部材82は、5個の工具受容溝68のそれぞれを少なくとも部分的に遮蔽し、各々の支持基準面76に対向して配置される。なお好ましくは、蓋部材82を工具支持部62の前端面66の所定位置に容易に位置決めできるように、蓋部材82の内面（各支持基準面76に対向する面）に、工具支持部62の凹部70に嵌入される突出領域92が形成される。

【0044】各固定部材84は、工具支持部62に設けた各支持基準面76に対向して軸端84aを配置する固定ボルトからなり、工具支持部62の所定位置に固定された蓋部材82の、各支持基準面76に対向する位置に貫通形成された一対のねじ穴94（1つのみ図示）の各

々に螺着される。各固定部材84を蓋部材82の各ねじ穴94に螺着して適宜締付けると、各固定部材84の軸端84aがねじ送り作用により、対応の工具受容溝68の支持基準面76に徐々に接近する。

【0045】固定機構64はさらに、工具支持部62の5個の工具受容溝68のそれぞれに個別に関連して、工具支持部62と蓋部材82との間に配置される複数の弾性部材96を備える。図7（a）、（b）に示すように、各弾性部材96は、中央の平坦部分98と両端の湾曲部分100とを一体的に備える板ばねからなる。平坦部分98は、その両側縁領域102で工具支持部62及び蓋部材82に支持される静止部分であり、両端の湾曲部分100は、互いに同一の形状及び寸法を有して平坦部分98の同一側に膨出し、弾性変形によりばね力を発揮する可動部分である。さらに、平坦部分98の両側縁領域102には、後述する脱落防止用の切欠き104が形成される。

【0046】図6及び図8に拡大して示すように、工具支持部62には、各工具受容溝68の一方の側面80に隣接して、側面80に平行に延びる直線状のスリット106が刻設される。各スリット106は、工具支持部62の下端面74に開口するとともに、下端面74から所定距離の位置で終端する。また蓋部材82には、各工具受容溝68に対向するその内面に、各スリット106に平行に対向して、同様に直線状のスリット108が刻設される。蓋部材82にはさらに、各スリット108に連通する第2のねじ穴110（図5に1つのみ図示）が貫通形成される。それら第2のねじ穴110には、軸端で各スリット108内に突出可能な係止ボルト112が螺着される。

【0047】弾性部材96は、その両側縁領域102を、工具支持部62のスリット106及び蓋部材82のスリット108に挿入するとともに、その湾曲部分100の膨出頂点を、当該スリット106に隣接する側面80を有する工具受容溝68側に向けて、工具支持部62と蓋部材82との間に支持される。このとき、弾性部材96の一対の湾曲部分100は、それらの膨出頂点が、工具支持部62の前端面66側から見て、対応の工具受容溝68内に突出して配置される。さらに、蓋部材82のねじ穴110に螺着した係止ボルト112は、その軸端でスリット108内に突出して、弾性部材96の一方の切欠き104に係合する。それにより弾性部材96は、工具支持部62と蓋部材82との間で所定位置に係止され、両スリット106、108からの弾性部材96の脱落が防止される。

【0048】このような構成を有する固定機構64では、工具支持部62の所定位置に蓋部材82を固定するとともに、複数の支持基準面76に個別に関連して弾性部材96を所定位置に配置した状態で、所望の工具受容溝68に対し工具12を脱着することができる。工具1



2を装着する際には、所望の工具受容溝68に対向する一対の固定部材84を十分に緩めた状態で、工具支持部62の上端面72側又は下端面74側から当該工具受容溝68に工具12を挿入する。このとき、弾性部材96の両湾曲部分100が工具12に押されて弾性変形し、それにより生じるばね力によって、工具12を工具受容溝68の他方の側面78に当接するように作用する。その結果、工具12が対応の支持基準面76に対して、所定位置に位置決めされる。次いで、各固定部材84を強く締付けることにより、工具12が工具受容溝68の支持基準面76と固定部材84の軸端84aとの間に圧力下で強固に固定的に受容支持される。工具12を取外す際には、所望の工具12を固定している一対の固定部材84を緩めるだけで、対応の工具受容溝68から工具12を容易に取外することができる。

【0049】くし歯刃物台60は、前述したくし歯刃物台10と同様に、工具支持部62を一体的かつ固定的に担持する工具移動台48を介して、例えばNC旋盤の旋盤機台（図示せず）上に設置できる。この場合、図9に示すように、くし歯刃物台60は、NC旋盤の回転主軸114に把持された加工対象の棒材50の回転軸線50aに直交する平面内で、工具移動台48の移動により直交2軸（以下、X軸及びY軸）方向へ平行移動できるように構成される。ここでくし歯刃物台60は、工具支持部62に設けた複数の支持基準面76の長手方向を、棒材50に接近及び離反する駆動軸（X軸）方向に平行に向けて設置される。

【0050】この構成において、工具選択時には、工具支持部62に装着した複数の工具12の刃先52が棒材50に接触しない位置で、くし歯刃物台60をY軸方向（すなわち工具12の並列方向）へ平行移動する。そして、所望の工具12の刃先52と棒材50の回転軸線50aとがX軸方向へ整列して配置された時点で、工具選択が完了する。その状態から、くし歯刃物台60をX軸方向へ平行移動して、選択した工具12を棒材50に向けて前進させるとともに、当該工具12の刃先52を棒材50に当接して加工を実施する。

【0051】くし歯刃物台60には、工具12として、特に棒材50に外丸削り、突切り等の外面加工を施すための複数種類のバイト12を装着することができる。この場合、それらバイト12の刃先52が、工具支持部62の下端面74から工具受容溝68の長手方向に見て互いに略同一距離の位置に配置されるように、各バイト12を対応の工具受容溝68に装着することが有利である。したがってくし歯刃物台60においては、加工作業に先立って、複数のバイト12の刃先52を、工具支持部62の下端面74に実質的平行な仮想平面上に揃える作業を実施することになる。この刃先揃え作業が完了した状態では、それらバイト12の刃先52は、工具支持部62に形成した複数の支持基準面76の長手方向端7

6a（図6）と同様に、バイト12の並列方向に見て、長手方向へ互いにかつ同一方向へ段階的にずれて配置される（図5参照）。またこのとき、くし歯刃物台60に装着された各バイト12は、隣合う他のバイト12に接触しない範囲の外径寸法を有する棒材50（例えば図3に実線で示す）を旋削加工することができる。

【0052】上記構成を有するくし歯刃物台60によっても、前述したくし歯刃物台10と同様に、従来行われていた簡易な刃先位置調整方法を、工具支持部62に装着した各工具12による加工が可能な限界寸法までの被加工素材50に対して直接的に実施でき、また、チップ交換が可能な工具12を工具支持部62に装着している場合にも、工具12を装着したままの状態でチップ54を容易に交換することができ、さらに、複数の工具12を実際の使用順序に従って長さの長い工具受容溝68から短い工具受容溝68へ順々に装着しておくことにより、工具移行時のくし歯刃物台60の後退距離（逃げ量）を削減できる。

【0053】さらに、くし歯刃物台60においては、固定機構64が、複数の支持基準面76に対向して工具支持部62に固定される蓋部材82と、それら支持基準面76に個別に対向して蓋部材82に独立変位可能に取付けられる複数の固定部材84とを備える構成としたから、隣合う工具受容溝68の間に固定部材84を取付けるためのスペースを設ける必要がなく、その結果、複数の工具受容溝68の配置間隔を可及的に削減することができる。しかも、蓋部材82がその長手方向両端領域で工具支持部62の前端面66に固定されるとともに、固定部材84が工具12を工具受容溝68の底面である支持基準面76に向けて押付ける構成としたから、固定部材84を強固に締付けても、各工具受容溝68及び凹部70が押し広げられるような工具支持部62の変形は確実に防止される。したがって、工具支持部62に過大な機械的強度を付与せずとも、高水準の加工精度を確保することができる。

【0054】したがってくし歯刃物台60によれば、それを搭載する工作機械の機械構成によって決まるくし歯刃物台60の所与の寸法制限内で、すなわち工具支持部62の寸法や工具選択時の移動範囲を増加させることなく、くし歯刃物台60に装着可能な工具12の個数を増やすことができる。この場合、隣合う工具12同士の間隔は狭まることになるが、それらの刃先52が長手方向へ互いにずれて配置されているので、加工中の切り屑の排出は妨げられない。

【0055】上記実施形態によるくし歯刃物台60も、前述したくし歯刃物台10と同様に、本発明の範囲内で様々な修正及び変形を施すことができる。特にくし歯刃物台60では、弾性部材96は図示形状の板ばねに限らず、トーションコイルばね等の他の様々な構成の弾性部材を採用できる。また、弾性部材96を所定位置に係止

する手段として、第2のねじ穴110及び係止ボルト112の代わりに、貫通穴とピンとの組合せを採用することもできる。

【0056】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明によれば、複数の工具を並列配置で支持可能なくし歯刃物台において、加工作業に先立ち被加工素材の側面に工具刃先を当接する簡易な刃先位置調整方法を、くし歯刃物台上の各工具による加工が可能な限界寸法までの被加工素材に対して直接的に実施することが可能になる。したがって、このくし歯刃物台を搭載した工作機械では、一連の加工準備作業を煩雑にしたり機械稼働率を低下させたりすることなく、高精度の加工作業を実施できるようになる。さらに本発明によれば、チップ交換が可能な工具をくし歯刃物台に装着した場合にも、当該工具を脱着することなくチップ交換を容易に実施できるようになる。

【0057】また、工具支持部に工具を脱着可能に固定するための固定機構を、工具支持部に固定される蓋部材と、蓋部材に独立変位可能に取付けられる複数の固定部材とから構成した場合には、くし歯刃物台自体の寸法や工具選択時のくし歯刃物台の移動範囲を増加させることなく、しかも加工作業中に生じる切り屑の排出を妨げないようにして、くし歯刃物台に装着可能な工具の個数を増やすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態によるくし歯刃物台の正面図である。

【図2】図1のくし歯刃物台の線II-IIに沿った横断面図である。

【図3】本発明の第2の実施形態によるくし歯刃物台の

正面図である。

【図4】図3のくし歯刃物台の線IV-IVに沿った横断面図である。

【図5】図4の線V-Vに沿った縦断面図である。

【図6】図3のくし歯刃物台の主要部分を、蓋部材を取外した状態で示す拡大正面図である。

【図7】図3のくし歯刃物台で使用される弾性部材の、(a)側面図、及び(b)平面図である。

【図8】図3のくし歯刃物台の主要部分を、工具支持部の上端面側から示す拡大平面図である。

【図9】図3のくし歯刃物台を工作機械の回転主軸とともに示す概略正面図である。

【図10】従来のくし歯刃物台の、(a)正面図、(b)簡易な刃先位置調整方法の一段階を示す図、及び(c)簡易な刃先位置調整方法の他段階を示す図である。

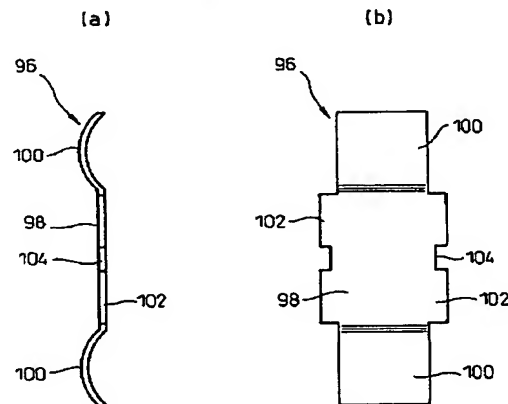
【符号の説明】

- 10、60…くし歯刃物台
- 12…工具
- 14、62…工具支持部
- 16、64…固定機構
- 20、68…工具受容溝
- 28、76…支持基準面
- 32、84…固定部材
- 34…取付ボルト
- 50…被加工素材
- 52…刃先
- 54…チップ
- 82…蓋部材
- 96…弾性部材
- 112…係止ボルト

【図7】

図7

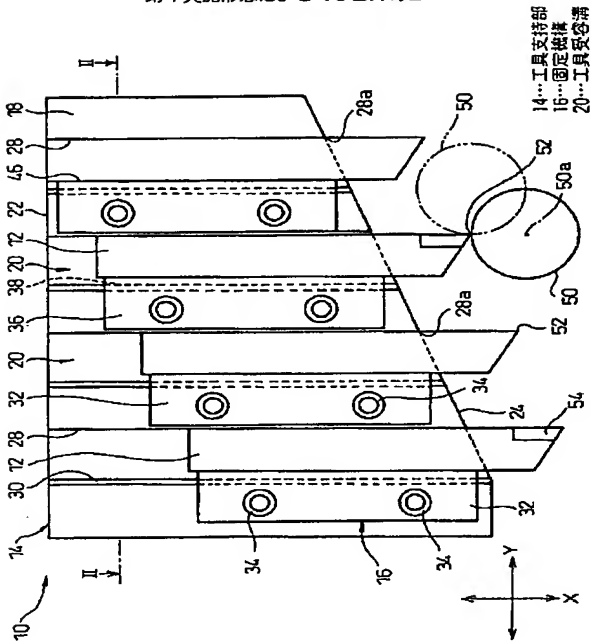
弾性部材の図



【図1】

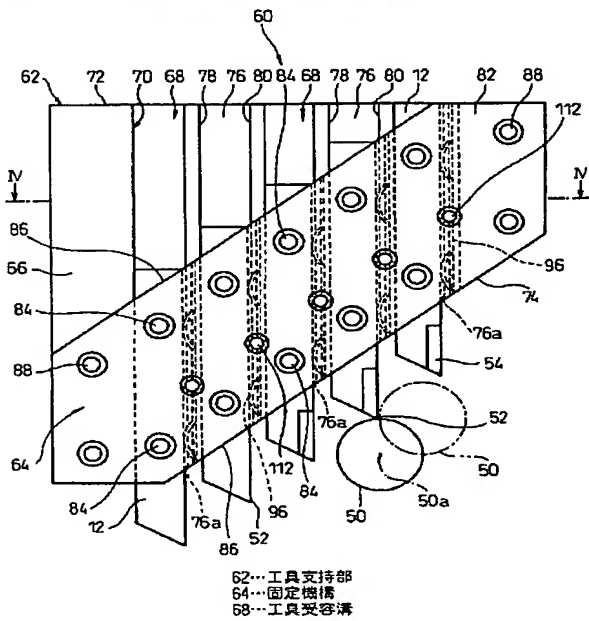
 1

### 第1実施形態によるくし歯刃物台



【図3】

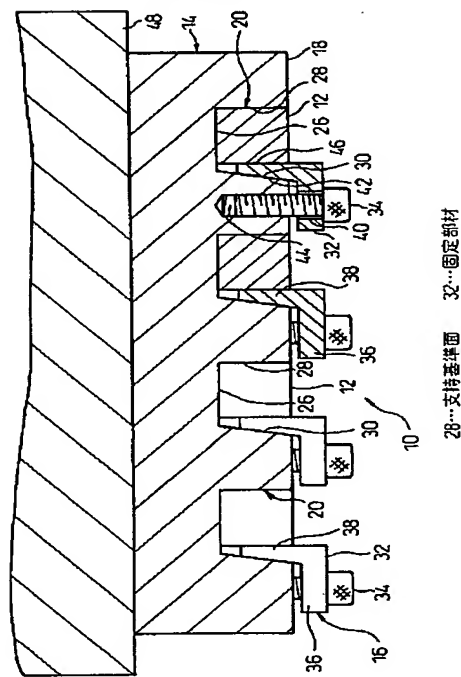
## 第2 実施形態によるくし歯刃物台



【図2】

图 2

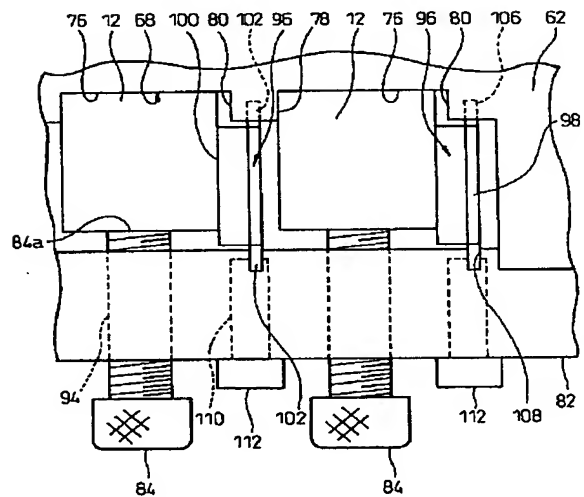
I-I 断面图



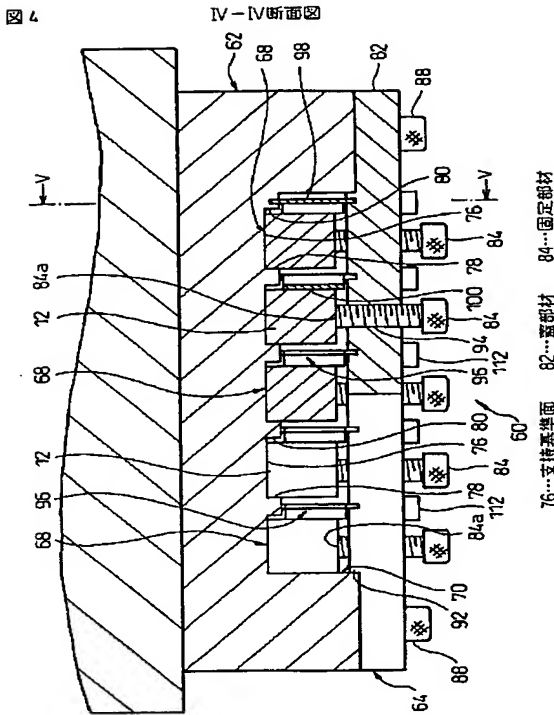
【図8】

图 8

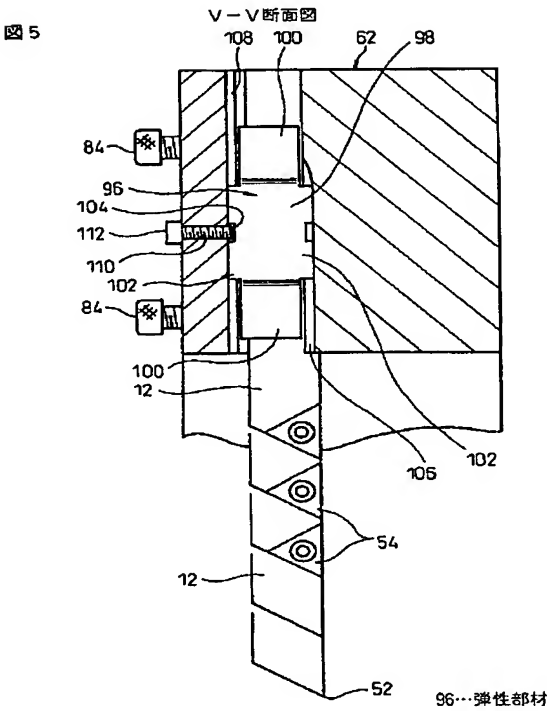
部分拡大平面図



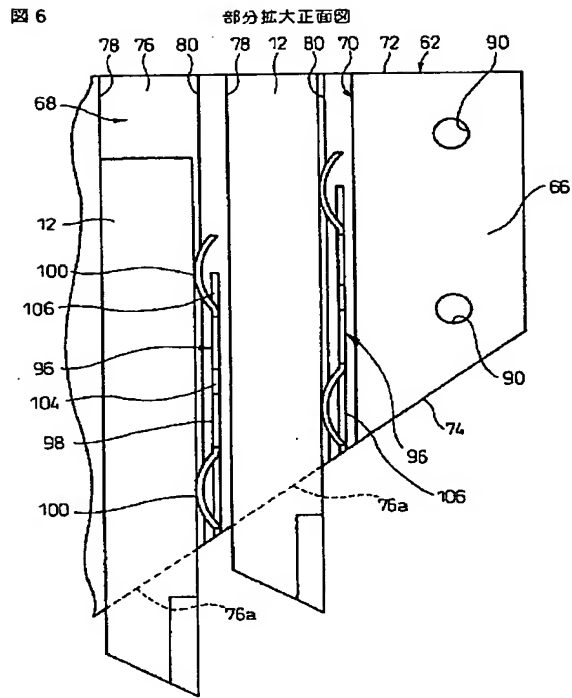
【 4 】



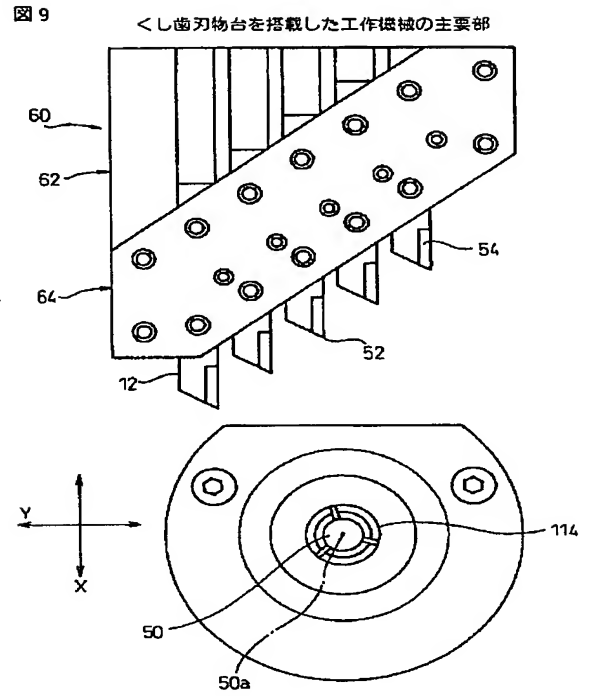
【 5 】



【図6】



【図9】



【図10】

図 10

従来のくし歯刃物台

